

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-331616

(43)Date of publication of application : 14.12.1993

---

(51)Int.Cl.	C23C 8/22
	F16D 3/24

---

(21)Application number : 04-163698

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 29.05.1992

(72)Inventor : YOSHIDA KAZUHIKO

---

**(54) UNIFORM VELOCITY UNIVERSAL JOINT HAVING HIGH CARBON CARBURIZED LAYER****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a uniform velocity universal joint improved in wear resistance by forming at least a cage, among the component members of a uniform velocity universal joint, by the use of a steel with specific composition and providing a high carbon carburized layer containing specific percentage of C.

**CONSTITUTION:** In a uniform velocity universal joint having an inner member, an outer member, a ball rolling element, and a cage as principal component members, at least the cage is formed of a steel having a composition containing 0.1-0.4% C,  $\leq 1\%$  Si,  $\leq 1.0\%$  Mn, 0.5-3.0% Cr, and 0.1-1.5% Mo. The cage consisting of this steel is held in an atmosphere of  $\geq$  about 1.5 carbon potential and carburized at about 900-1100° C for prescribed time, by which a high carbon carburized layer containing  $\geq$  at least 1.5% C is formed. By this method, the wear resistance of the uniform velocity universal joint can be improved.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 09.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.09.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(11)特許出願公開番号

特開平5-331616

(43)公開日 平成5年(1993)12月14日

### 技術表示箇所

F 1 6 D 3/24

7516-4K

8012-3 J

F 1 6 D 3/ 23

A

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 吉田 和彦

袋井市広岡1905-37

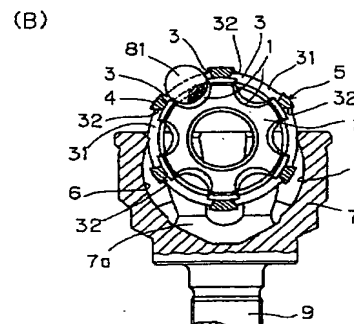
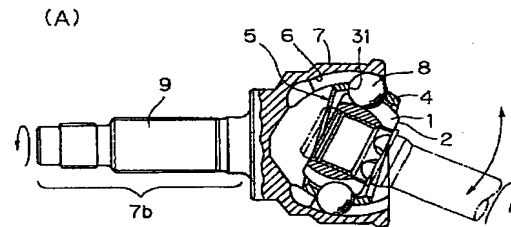
(74)代理人 弁理士 松野 英彦

(54)【発明の名称】 高炭素浸炭層を備えた等速自在継手

(57)【要約】

【目的】 自動車用のボールジョイントなど等速自在軸継手の小型・軽量化に伴い、過大な荷重条件で使われ、継手の寿命の確保が必要とされる。本発明は高面圧下でのボールが摺動・転走する継手部材、特にケージの耐摩耗性と耐熱性を改善することを目的とする。

【構成】 内輪、外輪、ボール及びケー지를0.1～0.4％C、0.1％以下のSi、0.5～3.0％Cr及び0.1～1.5％Moを含有する鋼で形成し、その摺動面及び転走面に1.5％C以上の高炭素浸炭層の焼入れ・焼戻し硬化層を有することを特徴とする等速自在軸継手。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内包部材と外包部材とボール転動体とケージを主要な構成部材とする等速自在軸継手において、上記構成部材のうち、少なくともケージが、C0.1～0.4%、Si1%以下、Mn1.0%以下、Cr0.5～3.0%及びMo0.1～1.5%を含有して成る鋼により形成され、且つ、浸炭焼入れされて少なくとも1.5%C以上の高炭素浸炭層を有することを特徴とする等速自在継手。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、等速自在継手の構成部材、特にケージの浸炭処理により耐摩耗性を改善した等速自在継手に関する。

## 【0002】

【従来の技術】等速自在軸継手の中で、内包部材と外包部材との転送溝の間に装入された数個のボール転動体をもって、回転軸変曲自在に動力を伝達するボールジョイントがある。ボールジョイントは、図4に示すように、内包部材2と外包部材7とにそれぞれ設けられた転送溝1、6内にボール転動体8を規制して、ボール転動体8と転送溝1、6とを連関させるケージ（保持器）5が内包部材2の外周面と外包部材7の内周面との間に介装されている。ケージ5は、帯環状を成し、ボール転動体8を保持する保持孔3が帯環の内外面に貫通して設けられている。

【0003】継手の構成部材の外包部材及び内包部材に刻設された転送溝の転走面1、6と上記ケージの保持孔3の内面31は、継手使用中は、常にボール転動体8の表面81が加圧接触して摩耗するので、表面硬化処理による硬化層を保持孔内面31に設けられて耐摩耗性が付与されている。

【0004】継手の構成部材の鋼は、継手部材が雑な形状を有するので、生産性の観点から熱間若しくは冷間の型鍛造可能な程度に軟質とされ、特にケージ5の保持孔3は、通常は冷間打抜きにより形成されるので、冷鍛性が要求される。

【0005】そこで、従来は、低・中炭素鋼によって、継手部材を鍛造形成し、ガス浸炭法により、浸炭して後焼入れ焼戻しする方法が採用されており、上記構成部材の転走面・摺動面1、6、31、81などの上記機能面は、表面硬さがヴィッカーズ硬度Hv700以上である浸炭層が形成され、耐摩耗性と転がり寿命が保証されていた。

【0006】一般に、浸炭法には、従来の液体浸炭法や、浸炭性雰囲気中のカーボンポテンシャルを調整するガス浸炭法が広く利用されているが、近年には、浸炭層中のC量を高めた高炭素浸炭法（高濃度浸炭法）が知られ、このような高炭素浸炭法としては、ガス浸炭炉中のカーボンポテンシャルを1.5以上に高める方法や、減

圧雰囲気中に炭化水素ガスのみを気送して目的材料を外熱で加熱する真空浸炭方法や、さらに、同様の減圧雰囲気中で目的材料を陰極にしてグロー放電させて浸炭させる放電浸炭法（プラズマ浸炭法）などがある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】近年の車輛用の等速自在継手においては、車輛エンジンの高出力・高性能化に伴って、軸継手に加わる負荷が大きくなり、転走面への負荷圧力が高くなる様な使用の傾向にある。

10 【0008】従来の、ガス浸炭法による浸炭硬化層によって、高面圧下での転走面の耐摩耗性を発現させるには、Hv700以上の表面硬さが要求され、この硬さを安定して確保するには、浸炭焼入れ後の焼戻し温度を高くして、焼戻し過程での軟化をさせない必要がある。

20 【0009】このような準高焼戻しによる硬度を確保した継手部材の転走面は、高負荷時の使用中の発熱により、硬度低下を生じて、軸継手の寿命が低下する恐れがある。特に車輛用の等速自在継手には軽量小型化が要求されるに伴って、継手部材の各転走面の面圧が高くなり、使用中の転走面の温度上昇により浸炭硬化層が軟化し、軸継手の寿命低下が問題となる。特に、ケージについて、継手荷重が過酷になるような条件で継手を使用されると、ケージのボール保持孔3の内面、特にケージ円周方向に平行な内面部位31には、ボール表面81による過大な繰り返し圧縮応力とボール摺動に伴う摩擦力が作用するので、保持孔3の内面の摩耗による硬化層の摩耗が懸念される。

30 【0010】本発明は、以上の問題に鑑み、継手の小型軽量化に伴う継手部材の高面圧での使用条件に耐える表面硬化層を具備した継手部材、特にケージを提供して軸継手の長寿命と信頼性の維持を図ろうとするものである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の等速自在継手は、内包部材と外包部材とボール転動体とケージを主要な構成部材とする等速自在軸継手において、上記構成部材のうち、少なくともケージが、C0.1～0.4%、Si1%以下、Mn1.0%以下、Cr0.5～3.0%及びMo0.1～1.5%を含有して成る鋼により形成され、且つ、浸炭焼入れされて少なくとも1.5%C以上の高炭素浸炭層を有することを特徴とするものである。

## 【0012】

【作用】本発明の上記組成を有する鋼は、C量が0.1～0.4%と低い低炭素含有鋼であるから、加工性・成形性に優れ、複雑な形状を有する継手の内輪外輪の熱間鍛造が容易であり、またケージのボール保持孔の冷間打抜き加工が容易になし得る。

50 【0013】継手の構成部材の転動面・摺動面が浸炭層の焼入れ焼戻しの硬化層を有するので高硬度となり、耐

摩耗性を付与する。

【0014】浸炭層中のC量は、0.7%以上では焼入れマルテンサイト組織の硬さに大差ないが、C量が増加するほど焼戻し過程での耐焼戻し抵抗性を高め、本発明は表面C濃度が1.5%C以上の高炭素浸炭層を有するので、常用の焼戻し温度150~180℃より高温で焼戻しをしても、硬度低下が少なくなり、従って、高面圧下での使用条件で転走面が高温になっても硬化層の軟化が少ない。

【0015】鋼中Crは、焼入れ硬化層の焼戻し軟化抵抗性を有し、耐熱性を付与するので0.5%以上添加されるが、他方、多量添加は浸炭層の靱性を害するので3.0%を上限とする。

【0016】Crの添加は、また、浸炭層が1.5%C以上の高炭素濃度があるので、浸炭層中に微細なCr炭化物を形成させることができる。セメントタイトと共にCr含有炭化物は、浸炭層の耐摩耗性を改善するので、軸継手のボールが摺動・転走する転走面の浸炭層の剥離寿命を長くするのに有効である。

【0017】Moの添加は、Crと同様に浸炭層の焼入れ性と耐熱性を高めて、Mo炭化物を析出させて耐摩耗性を付与し、かつ、靱性を害しないので0.1%Mo以上とする。Moは高炭素濃度のオーステナイト中でMoとCとの溶解度積が小さく、浸炭過程で粗大なMo炭化物を生成するので、多量添加しても、耐摩耗性の改善に寄与せず、従って上限は1.5%となる。

【0018】SiとMnは、製鋼工程で、脱酸のため、またはA1脱酸のための予備脱酸剤として、所要量添加される。Siの多量添加は、耐焼戻し抵抗性を高めるが、他方焼ならし状態でのフェライト組織を強化して、冷間鍛造性を害するので、増量添加する場合は1%以下とする。

【0019】浸炭層の表面C量を1.5%以上にするには、浸炭雰囲気中カーボンポテンシャルを1.5以上に保持する。浸炭温度を900~1100℃とし、所望の浸炭層厚を得るように浸炭時間を確保する。浸炭後に油中焼入れし、170~300℃で焼戻しを行う。

【0020】浸炭層中に微細な炭化物を析出分散させて耐摩耗性を付与するのであるが、この為には、浸炭油冷後にA<sub>1</sub>点直下で恒温保持して、球状化した微細なセメントタイトや微細なCr炭化物とし、焼入れ時に再度オーステナイト化して焼入れる。また、浸炭途中に、A<sub>r1</sub>直下の670℃近傍に保持して球状化処理後、再昇温して再度浸炭を行い焼入れする。

【0021】浸炭処理は、常用のガス浸炭炉を使用し、雰囲気中に炭化水素ガスを添加してカーボンポテンシャルを調整すればよい。浸炭層中に粒界酸化層や異常組織が発生し易いので、雰囲気中のCO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O成分を極力低減するように雰囲気制御を行う。また、ガス浸炭法に代えて、真空浸炭法又は放電浸炭法が採用される。

【0022】

【実施例】高炭素浸炭層をそなえた固定型ボールジョイント用ケージについて試験を行った。鋼材は、0.18%C、0.50%Si、0.30%Mn、0.014%S、0.007%P、1.9%Cr、0.30%Moを含有するA1キルド鋼で、上述のケージを鍛造成形し、ボール保持孔を冷間で打抜き加工し、旋盤削した。

【0023】浸炭処理は、次のように行った。抵抗加熱式の真空炉内で、黒鉛を陽極とし、上記ケージを陰極として保持し、まず真空中で予備加熱を行い、次いでプロパンガスを炉内に導入しながら2~10mmHgで920℃3hの放電させて浸炭を行った。放電停止後真空中で680℃1hの球状化恒温保持をした後890℃に昇温して0.5hの拡散処理と再度プロパンガスを導入した2hの放電浸炭を行い炉内冷却した。

【0024】焼入れ処理は、光輝炉で830℃1hの加熱後油冷を行い、焼戻し処理は160℃2h加熱後空冷した。

【0025】比較例として、0.15%C、0.25%Si、0.76%Mn、0.018%P、0.018%S、1.02%Cr及び0.03%Mo含有の低炭素鋼により同様のケージを製作し、通常の高炭素浸炭炉により、カーボンポテンシャル1.0の条件下で、930℃3hの浸炭処理を行い、焼入れ焼戻しを行った。

【0026】図1は、焼戻し後の浸炭層の硬度分布を示す図で、表面近傍の硬度は、実施例の高炭素浸炭処理したケージ（図中曲線a）の方が比較例（図中曲線b）より高い。実施例の浸炭層のC量が1.6%であるのに対して、比較例が1.0%にあるのに対応している。

【0027】図2は、浸炭層表面の耐熱性を調査するため、実施例及び比較例のケージを200℃と300℃に保持したときの表面硬度変化を示している。

【0028】図2から、比較例の200℃保持では図中曲線bに示すように、加熱初期に軟化し始め、表面硬度がHV700以下（HRC60以下）に低下する。実施例のケージでは曲線aに示すように200℃で100h保持しても、ほとんど軟化せず、300℃加熱保持でも軟化は緩慢であり、実用上、表面温度300℃程度になる様な過大荷重条件での継手の使用に耐えることができる。

【0029】ケージのボール保持孔の耐摩耗性と調べた摩耗試験結果を図3に示してある。摩耗試験条件は次の通りである。

【0030】図3から、実施例（図中曲線a）の高炭素浸炭層は、比較例（図中曲線b）の浸炭層に比べて、初期摩耗の低減に有効であり、その後の定常摩耗に対しても摩耗速度が小さく、従って、耐摩耗性に優れていることが判る。

【0031】

【発明の効果】本発明の等速自在軸継手は、転動体のボ

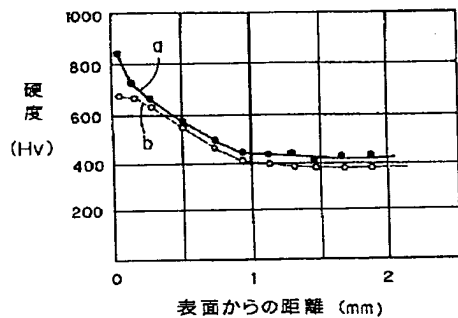
ールが摺動・転走する転走面などの機能面に、高炭素浸炭焼入れ層を有しているから、機能面の耐熱性と耐摩耗性にすぐれており、従って、高面圧下での使用条件にあっても、継手の寿命を低下させることがなく、継手の信頼性を維持することができる。

【0032】特に、本発明の組成鋼から高炭素浸炭焼入れ層を備えたケーシングとすることによって、冷間鍛造性にすぐれ、かつケーシングのボール保持孔の耐摩耗性を改善することができ、ケーシングの強化に伴う継手の高負荷使用を可能にする。

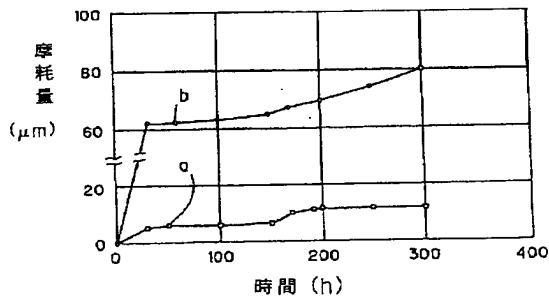
【図面の簡単な説明】

【図1】ケーシングの表層部1の浸炭焼入れ層の硬度分布を示す図。

【図1】



【図3】



\*【図2】焼入れ・焼戻しされたケーシングの表層部浸炭層の表面硬度と加熱保持間との関係を示す図。

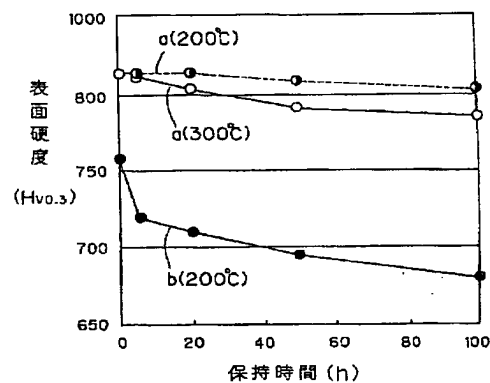
【図3】摩耗試験によるケーシングのボール保持孔の摩耗量を示す図。

【図4】固定型等速ボールジョイントの断面図(A)とケーシングの横断面図(B)。

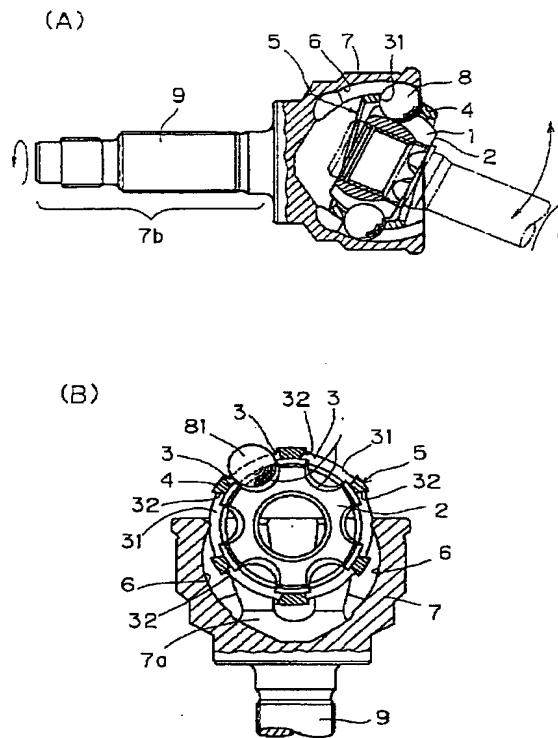
【符号の説明】

- 1 内包部材転走面
- 2 内包部材
- 3 ボール保持孔
- 5 ケーシング
- 6 外包部材転走面
- 7 外包部材

【図2】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成5年2月24日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】

高炭素浸炭層を備えた等速自在継手

手